ChinaXiv合作期刊

知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【知识管理实践专辑】

面向船舶科研院所知识工程体系模型构建研究

孙海斌 张晓静 刘习

中国船舶集团公司第七二二研究所 武汉 430200

摘要：[目的 / 意义] 旨在为船舶科研院所知识管理建设提供可落地的最佳工程实践。[方法 / 过程] 首先简要分析船舶科研院所在知识管理工作中的现状及特点，以此提出解决问题的出发点和思路。通过分析船舶科研院所的科研生产过程及知识管理活动过程，设计适合船舶科研单位实际情况的知识管理系统总体模型，包括知识资产库模型、知识管理平台模型和知识运营体系模型。最后通过将知识管理模型应用到某船舶科研单位进行实践，验证该模型的有效性和适应性。[结果 / 结论] 通过将该模型应用到某型号领域知识进行验证，有效提高了知识生产和使用效率，降低了研发成本。

关键词：知识管理　智慧船舶　科研　模型构建

分类号：F426.22

DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2021.012

引用格式：徐润昌 . 高效知识管理加速企业数字化转型：奥雅纳案例研究 [J/OL]. 知识管理论坛 , 2021, 6(2): 118-126[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/246/.

现行市场经济环境下，大多数企业已经逐渐意识到企业文化的积累和知识的传承在企业发展过程的重要作用。企业在知识上的创新可以为技术创新提供重要的保障，而企业的知识管理本身也是企业管理制度的创新。因此，知识创新成为企业获得竞争优势的主要来源 [1]。船舶科研院所作为我国国防力量建设中重要的中坚力量，如何在保障科研生产任务的同时提高科研生产能力和产品质量，为建设世界一流军队提供高精尖武器装备成为船舶行业的首要任务 [2]。加快智慧型船舶科研院所的建设，通过知识创新带动技术创新，是推动新一轮军事变革的强大动力和军工行业信息化建设的必由之路。

对知识管理的研究始于 20 世纪 80 年代，90 年代进入实践性研究阶段，并在计算机、教育和金融领域逐渐得到了广泛的应用。但在船舶科研领域知识管理的研究仍处于起步阶段，目前大多数还处在 PDM（Product

作者简介：孙海斌 (ORCID：0000-0002-7043-3552)，工程师，硕士，E-mail：shaibinbupt985@sina.com；张晓静 (ORCID：0000-0003-3231-3215)，主任工程师；刘习 (ORCID：0000-0002-4606-1103)，工程师，硕士。

收稿日期：2021-01-04　　发表日期：2021-04-27　　本文责任编辑：刘远颖

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2021（2）:108-126
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.012

Data Management）、PLM（Product Lifecycle Management）、MES(Manufacturing Execution System) 等信息系统中数据采集和数据应用层面，尚未实现数据和知识的普遍性管理 [3]。为了弥补这一不足，越来越多的研究机构和企业开始对船舶行业的知识管理领域进行探索。欧洲 MOKA(Manufacturing Organize Knowledge Of Army) 项目组对军事装备领域的产品研发过程知识建模进行了研究，并将知识工程应用到具体工程实践中，取得了一定效果 [3]；美国 NIST(National Institute of Standards and Technology) 的设计知识仓库项目建立了基于数字模型的知识工程建模框架 [4]；西门子、达索等国外企业利用 PDM、三维协同仿真等产品生态体系，构建基于船舶、航空航天等领域研发的知识管理平台，取得较好的应用效果。国内的蓝凌、知网等相关企业加入对知识管理领域的实践化研究，并将相关的知识管理理念和平台系统应用到船舶制造领域，取得了一定的效果；孙朝阳等提出了一种基于 PDM 的工艺知识管理方法，将知识库应用到生产制造的业务场景中，在船舶制造领域也得到了一定的使用 [5]。综上所述，知识管理的理论和实践发展越发成熟，已步入实践应用阶段。但船舶科研院所涉及产品技术密集、专业复杂，对技术稳定性和可靠性要求越来越高，同时要求产品研制快速、高效、灵活，因此亟需对船舶科研院所的知识工程建设进行实践性探索，通过建立符合行业特点和管理模式的知识工程体系推动产品创新。

1 船舶科研院所知识管理现状

船舶科研院所的研发生产是一项技术密集型的复杂工作，以科研生产项目为核心构建知识资源池，积累了大量的工具、资料文献、产品信息、专利等资源。但海量的知识资源数据分布在不同的项目系统中，造成知识复用难度高，积累的知识资源难以和科研生产过程相结合，跨部门、跨系统知识资源共享困难，亟需对知识资源池进行去中心化、隐性知识显性化 [6-8]。总体来说，船舶科研院所知识管理存在以下几方面的问题：

（1）知识来源分散多样。船舶科研院所所从事专业的特点决定了其知识来源非常丰富：可能来自于客户知识、国外的舆情报告，也可能是论文或经验。而现实中的知识又经常存在于各种文档、会议和项目中，这就导致知识非常分散，知识的收集与整合都比较困难。同时，各种信息系统建设，诸如财务管理、人力资源管理系统、OA 办公平台、PLM 产品生命周期管理系统等，企业知识资源经常面临数据存放多个系统、同一数据不同存放系统造成版本不统一的窘境。

（2）知识结构离散存储。在科研生产业务开展过程中，会产生和应用很多知识源，但由于业务与工作的划分，目前这些知识源分散存储在不同部门不同员工的手中。例如在产品开发领域，合同签订后通常将产品研发及管理任务分派到不同的专业科室，同时又会细分合同管理、质量管理、项目经理、产品负责人、测试人员和具体工程师等角色。员工只会关心与自己相关工作内容，对整个产品的项目不甚了解，这就造成即使是工作多年的老员工调整工作岗位后由于缺乏掌握相应的知识也难以短期内胜任新的工作岗位，严重降低了员工的工作效率。上述情况造成对关键员工、有经验员工隐性知识的挖掘不够充分，一旦他们离职就会对知识传承造成极大影响。同时知识结构离散造成了员工知识点局限化、员工学习知识困难 [9-11]。

（3）显性知识共享不畅。通信行业培养一个人员，需要 5-7 年时间，需要专家传、帮、带。而且新员工上岗后，面临的知识庞杂，学习不知道如何下手，员工难以快速进行学习。如果能建立一个知识系统将有力地促进新员工的学习和进步，其最终的目的是培养学习者独立思考、解决问题的能力。而且科研单位通常面临着人员老化、知识带断层，人员培养难、人员流失率高等问题。如果能以 IT 技术为支撑，加快人员的传承培养，将极大地提高工作效率。

（4）隐性知识亟待挖掘。由于船舶行业特点，员工经常在外地出差，奔波于各个项目点上，同时，船舶科研院所采取项目矩阵管理模式，工期紧，造成员工通常只会关注于当前工作所需内容，很难窥探到整个项目的运作全貌和知识流转的全貌，有些工作多年的老员工调岗后也极易陷入了知识盲区。同时，项目管理制度还会导致项目设计和开发等经验往往会存在于少数专家和核心项目成员头脑中，组织缺乏将知识进行获取、沉淀和积累的有效手段与方法。

2 知识管理活动过程建模

船舶科研院所知识资产通过按照内部收集、共享、应用和创新的流程进行内循环，通过外部数据挖掘、积累、推送的流程进行外循环。对内外双循环数据抓取形成知识库后不断地更新。同时，对业务流程和科研生产流程进行梳理形成知识地图，有效提高员工的工作效能。在整个知识管理活动中通过采用智能抽取算法（如神经网络法、决策树法、遗传算法等）可以从大量显性知识中剥离出隐性知识 [12-13]，配套船舶行业特有规则和专家总结出的规则经验，提高知识挖掘和知识检索的准确性。员工可以不断地调用知识资源，形成知识服务平台。根据用户的知识需求信息反馈，形成有价值的信息库，内部知识和外部知识的不断吸收和整合达到知识创新的目的 [14]。知识管理活动过程模型如图 1 所示：

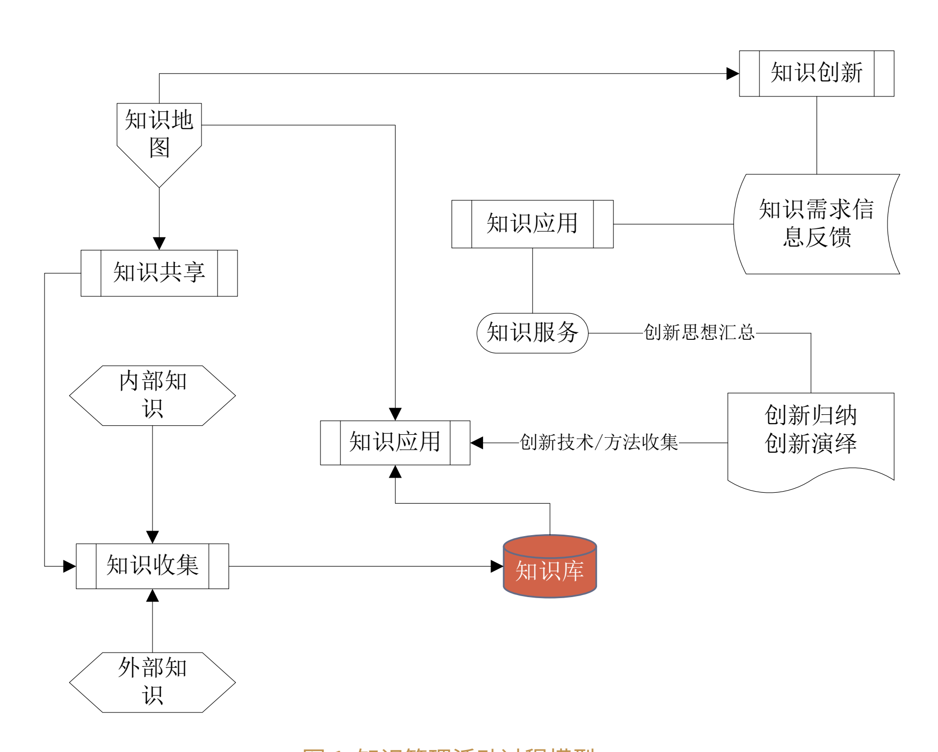


图 1 知识管理活动过程模型

3 知识工程体系模型建设

3.1 知识资产库模型建设

知识资产库需要采用安全的数据架构，通过集成化的知识存储，将知识资源集中管理，方便在使用的过程中随时调用。知识资产库模型需要根据各船舶科研院所产品技术特点，提供柔性化、可配置的体系建设，支持可扩展的类型划分模式、可定制的数据标准构建模式，使知识的收集体系化、存储标准化、搜索结构化。知识资产库模型建设如图 2 所示：

知识管理论坛，2021（2）:118-126
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.012

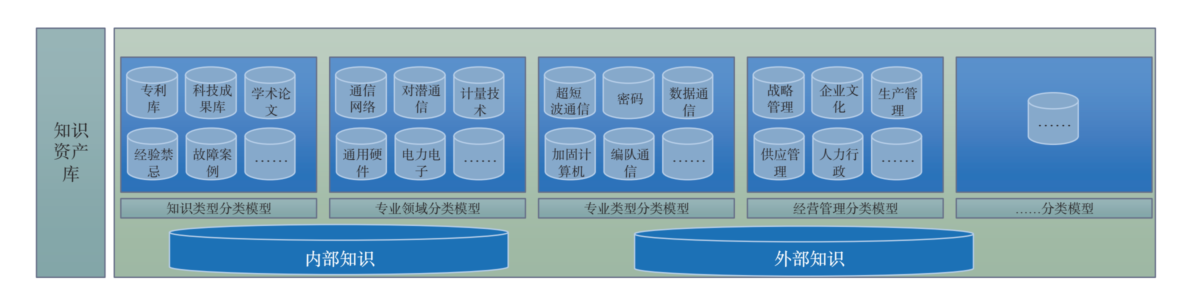


图 2 知识工程体系模型

（1）知识类型维度。从知识类型维度而言，需要支持可配置化的分类体系，支撑业务的扩展要求。一般可将知识按照经营管理知识、项目成果、外部知识和经验案例进行一级分类 [15]。经营管理知识指沉淀日常业务、流程运转产生的知识，包括企业战略管理、企业文化、生产管理、供应管理、营销管理、财务审计、人力行政等；项目成果指沉淀专项工作及咨询项目过程中的知识，可以先梳理出不同的项目，然后按项目阶段划分为项目前期交流调研、项目立项、商务阶段、项目启动、项目过程与监督、项目结项和项目后评价等；外部知识指为职能工作及项目工作提供支撑的知识，如技术动态、市场发展等；经验案例指由管理和项目工作过程中提炼而得的知识，如某一项目故障案例、经验禁忌等。

（2）知识属性设计。知识属性设计是梳理并沉淀组织知识的重要环节，主要用于规范知识的存储，便于对组织知识进行查阅 [16-18]。在知识属性设计过程中，需要遵循知识结构的管控原则、具体设计的一般性原则。以知识元数据为例，定义的元数据规范和附件数据规范如表 1 和表 2 所示：

表 1 元知识数据属性设计规范表

属性	编号	名称	关键词	摘要	分类	所属机构名称	内容	作者	责任人	知悉范围	创建时间	修改时间	备用字段
字段说明	采用统一规则	知识名称	英文“,”隔开		可选择多个属性			英文“，”隔开		选择“公开”“团队”“私有”			
字段属性	必填	必填，检索点	必填，检索点	检索点	必填，检索点	必填，检索点	必填，检索点	必填，检索点	必填	必填	必填	必填	
样例	201800.001.0001		通信，短波，系统		低频通信，发信分系统，故障案例	信息部门		Ming Yang，刘明	ZT011230	公开	20180120	20180131	

表 2 元知识数据附件属性设计规范表

序号	属性	附件名称	附件描述	作者	密级	备用字段
1	字段说明	知识附件名称	内容简述	多个作者在填写时需要用英文“，”隔开		
2	字段属性	必填		必填	必填	
3	样例				秘密	

同时，为便于用户快速定位知识信息和对知识进行高效的管理，知识的名称需要规范、科学的命名方式，知识命名过程中主要遵循统一性原则、稳定性原则和适用性原则。

以元知识名称要素为例，主要包括知识来源、知识内容概述、日期、版本、密级等主要内容，例如“知识管理办法 V1.0_ 信息管理部 _ 非密 _20180201”，具体内容元素要求如表 3 所示：

表 3 元知识名称命名规范表

序号	命名项	命名方式
1	知识来源	表明知识来源于哪个单位（必选），哪个部门（可选）
2	知识内容概述	说明知识的基本内容，应与知识正文题目一致，如无首页的知识类型（EXCEL等）需要表达出文件内容的信息字符。字符长度应控制在64个字符范围内
3	日期	时间采用YYYYMMDD的格式，前4位为年，中间两位为月，最后两位为日，月或日不足两位时，需要补零，如2018年6月1日，应记为20180601，而且修订过程中要注意日期的变更，不再沿用创建日期
4	版本	版本号采用V1.0、V2.0、V2.1的格式，以大写字母V开头
5	密级	表明文档的密级标识
6	特殊字符	知识标题应符合Windows文件命名规范，不能包含以下6中字符：“/” “\” “：” “*” “、” “？” “|”，否则系统无法识别

（3）知识权限设计。知识文档有显示、创建、编辑、查看、下载等操作环节，对应操作主要受职级权限和范围权限两大权限类型约束，受限于员工是否达到知识要求的职级、所属的部门是否符合知识要求的使用范围 [19]。在创建知识时，创建者根据共享与保密要求而设置知识权限。知识权限的控制程度可细化至具体组织、具体岗位、具体职级。除此之外，当员工因工作需要而需获取知识的使用权限时，可执行知识授权流程。在具体的权限划分以及设置方面，可遵循表 4。

表 4 权限定义表

序号	权限名称	权限定义	权限设置建议
1	显示及搜索	显示及搜索权限设置，是指员工是否可搜索并看到知识的标题	建议所有人都能够看到所有知识的标题，除非有特殊需求，可以进行权限控制
2	创建权限	创建权限是指员工是否有权限创建特定分类下的知识	建议考虑根据员工原有密级和系统内权限进行设置，创建权限原则上不高于员工权限及密级
3	编辑与删除权限	编辑与删除权限是指是否有权限编辑与删除特定分类下的知识	仅有知识创建者及管理员具备权限，以防别人修改或误删除
4	查看权限	查看权限是指是否有权查看特定分类中知识内容	建议查看权限需要遵循共享原则，在安全允许的情况下尽量扩大共享范围；工作相关的知识可开放给部门所有人员，其中涉密的知识根据实际情况开放给本部门领导及以上级别，并考虑知识与员工密级
5	下载权限	下载权限是指是否有权下载特定分类中的知识文档	建议下载权限需要根据员工密级及文档密级进行设置，并通过水印等技术保护知识产权；或考虑更为严格的设置

3.2 知识管理平台模型建设

船舶科研院所知识管理平台功能从结构上分为 5 个层次：数据层、后台管理层、通用服务层、功能应用层、显示层。功能结构如图 3 所示。

从应用层面上，知识管理功能模型可分为显性知识资产化、隐性知识显性化和知识资产场景化 3 个模块。显性知识资产化通过对知识实现集中统一管理，将显性知识进行结构化、网状化管理，在此基础上组织形成各类型专题知识库 [20]。同时引入“层次化”的管理理念，如参考档案管理的模型和思路，将各种知识分门别类进行层次化的目录管理，以及使用关键字或全文索引，方便员工检索和查阅文档。另外，需要实现对文档处理周期的管理，包括知识的撰写、审阅、发布、存档等各个环节。对知识进行版本控制，保证员工访问的都是最新和有效的知识。

知识管理论坛，2021（2）:118-126
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.012

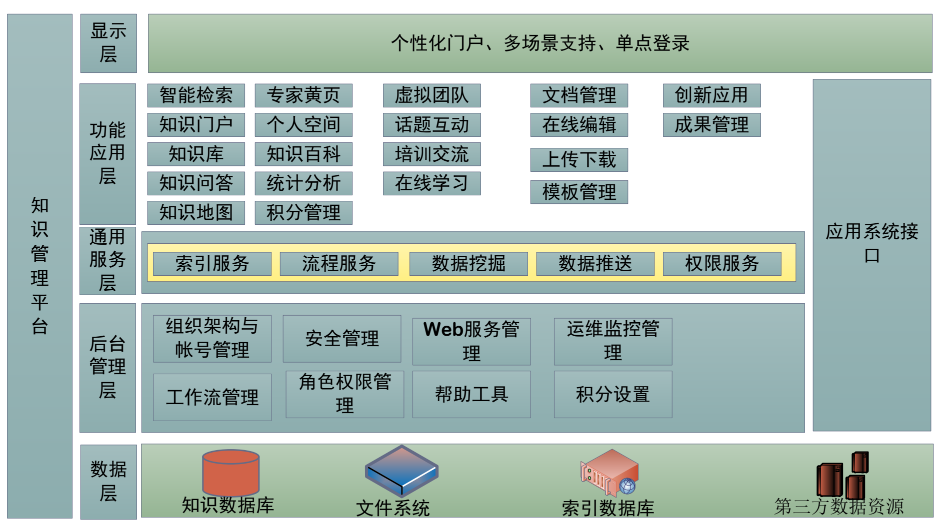


图 3 知识管理平台模型

隐性知识显性化主要通过知识社区、知识百科、个人空间、知识问答等多种方式，同时配合知识积分和相应的政策激励，最大程度激发员工参与知识共享的积极性。员工可以通过相应的功能模块发起问题，系统应该能够根据员工发起的问题类型和内容，在平台数据中进行挖掘和分析，推送相应的知识。同时，其他员工也可对问题进行解答，实现知识内容的积淀。

知识场景化主要通过将知识管理平台与相应的业务过程进行结合，利用知识地图和其他业务系统集成的方式，将知识内容在特定的场景下，精准地推送给员工 [21]。例如，员工在设计过程中可以快速检索到所需的参考设计经验和设计案例等，甚至平台可以主动地向员工推送可能需要的知识，实现知识利用和日常业务工作的紧密结合，提高知识复用的效率和频率。

3.3 知识运营体系模型建设

知识运营体系建设是知识流动的加速器，可以提升知识从产生到应用整个循环的速度和质量，是知识工程体系不可分割的一部分 [22-23]。知识运营体系的建设主要包括内容运营、活动运营和数据运营 3 个方面的内容，可根据单位的具体情况分阶段进行推进。知识的运营可通过内外部的线上、线下活动予以落实，如表 5 所示：

表 5 知识运营活动表

序号	类别	行动举措	文化共识阶段	文化深植阶段
1	内容运营	内部网站宣传	√	√
2		外部刊物发表知识管理期刊/论文		√
3		外部媒介宣传		√
4	活动运营	知识管理文化沙龙	√	√
5		知识管理专题宣传	√	
6		知识管理荣誉墙	√	√
7		知识管理内部标杆（组织）树立		√
8		知识管理持续改进		√
9		知识管理评优评先		√
10	数据运营	知识共享量统计指标	√	√
11		知识质量统计指标		√
12		知识转发浏览量统计指标	√	√

4 应用实践效果分析

知识应用实践效果具有复杂性、多样性和抽象性的特点，与企业规模、文化、制度等多方面因素具有一定的关联性，因而很难运用统一的模型进行效果评价。例如，某船舶科研单位中型号 A 的设计实验案例在不同的场景中会体现出不同的结果，难以统一评价该设计方案的有效性。因此，在实践性效果分析时针对某一型号领域知识工程体系实施后的效果进行分析和评价。主要从实施后的经济效益，以及代表知识系统推荐质量的命中率 *HR*(*Hits Ratio*) 和归一化折损累计增益 (*Normalized Discounted Cumulative Gain*，*NDCG*) [24] 指标进行效果分析评价。

某船舶科研单位经济效益分析见表 6，主要从效率提升、人力和资源成本节约、研发成本和知识产权数量上进行统计。

表 6 经济效益分析

经济效益	具体体现
查阅入库资料时间缩短50%	将不同知识来源数据集进行统一管理，知识工程实施后统一数据来源，同时通过分维度、体系化的分类管理，文献资料查询时间从原来的30分钟，平均缩短为15分钟
通过使用模板，提高效率2倍	通过对原有模板进行优化、补充模板和对模板进行分类，员工可通过模板快速完成具体工作
人员上岗和转岗时间缩短一半	知识工程实施以来，员工培训时间由原来的1个月缩短为两周，员工可通过知识问答、查阅相关资料等方式快速适应工作岗位要求
人力培训和管理费用节省300多万元	知识工程实践后，对于人员协调岗位和新员工招聘上节省人力20多名
某型号研制周期缩短3个多月，节省研发成本500多万元	项目的前期策划、研发设计等环节节省大量时间，同等类型项目研发生产时间节省28%
国防科技报告和专利申请数量增加40%	已完成该型号国防科技报告和专利库的建设，比同类型项目申请数量提高了四成

代表知识系统推荐质量的命中率 *HR* 主要通过对比系统向用户推荐的知识列表与用户真实访问需求的知识来评价推荐质量，强调推荐的准确性。HR 的计算公式如下所示：

$$HR = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} hits(i) \qquad \text{公式（1）}$$

式中，N 代表用户的总数；$hits(i)$ 代表第 i 个用户访问的值是否在推荐列表中，是则为 1，否则为 0。

归一化折损累计增益 *NDCG* 强调用户关心的项目是否在容易查找的位置，强调顺序性。NDCG 的计算公式如下所示：

$$NDCG = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} \frac{1}{\log_2(p_i+1)} \qquad \text{公式（2）}$$

在公式（2）中，N 代表用户的总数；p_i 代表第 i 个用户的真实访问值在推荐列表的位置，若推荐列表不存在该值，则 $p_i \to \infty$。

在实施效果评价时，选取 10 个用户数量为样本进行统计分析。同时，为便于对指标进行计算和描述，以数字 1,2,3……代表用户需求知识和系统推荐知识的标识，即数字 1 代表知识 1。知识推荐统计分析实例如表 7 所示：

表 7 知识推荐统计分析实例

用户	需求知识	推荐列表	$hits(i)$	$1/\log_2(p_i+1)$
A	12	1,5,6,12,10	1	0.43
B	5	12,3,5,10	1	0.51
C	14	2,7,14	1	0.51
D	20	20,9	1	1
E	18	4,8,6	0	0
F	9	9,20,15	1	1
G	11	10,11,17,19	1	0.63
H	13	13,15,17,19	1	1
I	5	12,5,3	1	0.63
J	16	21,22,19,13,16	1	0.38

知识管理论坛，2021（2）:118-126
DOI: 10.13266/j.issn.2095-5472.2021.012

通过计算，HR 最终值为 0.9，*NDCG* 值为 0.609。通过统计分析，该知识系统知识命中率较高，达到 90%，但推荐的顺序性有较大的优化空间，下一步也将从算法和系统架构设计上进行优化和提升。

4 结语

本文立足于对船舶科研院所知识管理的现状和需求进行分析，提出具有船舶科研院所管理模式特点及知识结构特征的知识工程体系模型，建立收集、共享、应用和创新的内外部知识双循环的实践环境。同时，提出了知识管理活动、知识工程体系模型的具体建设思路，为船舶科研院所知识管理工作的开展实施提供了理论基础和实践经验。

参考文献：

[1] 陈作 , 赵心 , 戴钰杰 . 船舶系统研制知识工程信息化平台建设 [J]. 科技导报 , 2020, 38(21): 75-82.
[2] 田锋 . 知识工程 2.0[M]. 北京 : 机械工业出版社 , 2016: 5-18.
[3] SAINTER P, OLDHAM K, LARKIN A. Product knowledge management within knowledge-based engineering systems[C]// Proceedings of DETC'00 ASME 2000 design engineering technical conference. New York: Baltimore, 2000:1-8.
[4] SZYKMAN S, RAM D S, CHRISTOPHE B. Design repositories: next-generation engineering design databases[J]. IEEE intelligent systems, 2000, 15(3): 48-55.
[5] 孙朝阳 , 王刚 , 吕民 , 等 . 基于 PDM 的工艺知识库管理方法研究 [J]. 计算机集成制造系统 , 2004(9): 1090-1094.
[6] 安蓉 , 陈作 . 基于系统工程的军工研发企业精益研发体系实践 [C]// 第二届中国系统科学大会 . 北京 : 上海系统科学研究院 , 2018: 11-12.
[7] 郑田田 . 加强军工科研院所科技成果管理工作的研究 [J]. 科技经济市场 , 2020(5): 131-133.
[8] MCKIBBON K A, LOKKER C, KEEPANASSERIL A, et al. WhatisKT wiki: a case study of a platform for knowledge translation terms and definitions.descriptive analysis[J]. Implementation science, 2013, 8(1): 15-17.
[9] GEBERT H, GEIB M, KOLBE L, et al. Knowledge-enabled customer relationship management: integrating customer relationship management and knowledge management concepts [J]. Journal of knowledge management, 2003 , 6(5): 23-26.
[10] 李格 . 基于军工科研院所项目知识萃取的流程方法研究 . 项目管理技术 [J]. 2019, 10(1): 92-96.
[11] 贾倩 , 王彦静 , 杨玉堃 . 基于本体的统一知识模型表达及应用 [J]. 情报理论与实践 , 2017, 40(9): 125-128, 89.
[12] LIAO S H. Knowledge management technologies and applications—literature review from 1995 to 2002[J]. Expert systems with applications, 2003, 3(2): 15-19.
[13] ZHUGE H. A knowledge flow model for peer-to-peer team knowledge sharing and management[J]. Expert systems with applications, 2002(1): 5-8.
[14] 朱红 , 贾倩 , 杨玉堃 , 等 . 面向型号的关键知识萃取及表达方法研究 [J]. 航天工业管理 , 2017(4): 45-49.
[15] ZHUGE H. Knowledge flow management for distributed team software development[J]. Knowledge-based systems, 2002 , 7(8): 13-17.
[16] GU X J, QI G N, YANG Z X, et al. Research of the optimization methods for mass customization（MC）[J]. Journal of materials processing technology, 2002, 2(1): 7-10.
[17] FUJITA K. Product variety optimization under modular architecture[J]. Computer-aided design, 2002, 8(12): 23-28.
[18] 孙桂才 , 李江 , 王镜瑞 , 等 . 当前科研院所军工管理工作的探索 [J]. 船舶工程 , 2017, 39(S1): 282-285.
[19] SVENSSON C, BARFOD A. Limits and opportunities in mass customization for "build to order" SMEs[J] . Computers in industry, 2002, 4(1): 17-21.
[20] 陆佳颖 , 方静 . 基于知识管理的工程船舶设计进度管理优化 [J]. 船舶工程 , 2018, 40(4): 95-99.
[21] LI C L, ZHAO R Y. A rough set based knowledge discovery model and its application in virtual assembly. 2011, 6(5): 2132-2139.
[22] 管官 , 林焰 , 纪卓尚 . 基于知识的船体结构快速设计及优化 [J]. 船舶力学 , 2017, 21(4): 472-483.
[23] 张艺萌 , 张艳 , 平林娜 . 航天复合材料知识管理系统应用实践 [J]. 航天工业管理 , 2019, 4(1): 79-81.
[24] KISWANTO D, NURJANAH D, RISMALA R. Fairness aware regularization on a learning-to-rank recommender

system for controlling popularity bias in e-commerce domain[C]//2018 International conference on information technology systems and innovation (ICITSI). Piscataway: Intelligent Transport Systems and Infrastructures, 2018:56-58.

作者贡献说明：
孙海斌：负责整个系统框架的设计，文献资料的收集，撰写和修改论文；
张晓静：负责提供文章思路、检查文章内容逻辑；
刘　习：负责文献资料的收集和文字的审核校对。

Research on the Model Construction of Knowledge Engineering System for Marine Research Institutes

Sun Haibin Zhang Xiaojing Liu Xi
The 722Research Institute of China Shipbuilding Corporation, Wuhan 430200

Abstract: [Purpose/significance] The purpose of this paper is to provide the best engineering practice for the construction of knowledge management in ship research institutes. **[Method/process]** Firstly, this paper briefly analyzed the present situation and characteristics of the knowledge management in the ship research Institute, and then put forward the methods of solving the problem. By analyzing the process of research and the process of knowledge management, a general model of knowledge management system was designed, including the model of knowledge asset base, the model of knowledge management platform and the model of knowledge operation system. Finally, the validity and adaptability of the knowledge management model were verified by applying it to a ship scientific research institution. **[Result/conclusion]** By applying this model to a certain type of domain, the efficiency of knowledge production and use is improved effectively, and the research cost is reduced.

Keywords: knowledge management　smart ship　scientific research　model building